

# FLAT, SMALL-SIZE BRUSHLESS VIBRATION MOTOR

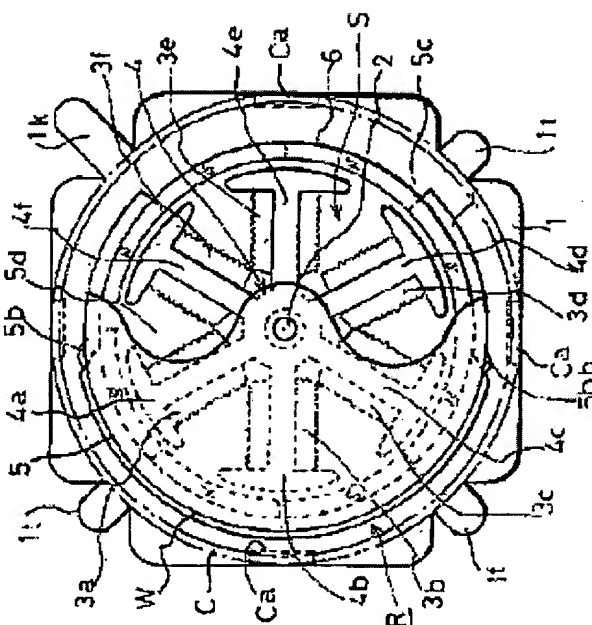
A-13

Patent number: JP2002143768  
 Publication date: 2002-05-21  
 Inventor: YAMAGUCHI TADAO  
 Applicant: TOKYO PARTS IND CO LTD  
 Classification:  
 - international: B06B1/04; B06B1/16; H02K1/27; H02K5/22; H02K7/065; H02K15/03; H02K21/22; H02K29/00  
 - european:  
 Application number: JP20000343764 20001110  
 Priority number(s):

## Abstract of JP2002143768

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent both the size and the amount of vibration from being sacrificed by imparting a means for forming at least a weak magnetic circuit to an eccentric weight and by directly fixing the weight to a magnet.

**SOLUTION:** The objective motor has an eccentric rotor (R), a stator (S) for driving the rotor, and a stator base (1) for rotatably supporting the rotor. The rotor (S) is prepared by installing a shaft branch section at the center of a rotor case (5) and forming a first cut-off section (5b); by putting an eccentric weight (W) into the first cut-off section to directly fix the weight to a magnet; and by forming, at the opposite side of the rotor case, a second cut-off section (5c) as a magnetic circuit homogenization means and also as a weight reduction means.



1...ステータベース  
 2...軸  
 3a...電機子コイル  
 4a...突極  
 W...偏心ウェイト

1...スタターベース  
2...軸  
3...電機子コイル  
4...突極  
W...偏心ウエイト

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータケースの中心に軸支部を設けるとともに第1の切り欠き部を設け、この第1の切り欠き部に偏心ウエイトの少なくとも一部を格納させるとともに内部に配したマグネットに固着し、この偏心ウエイトの反対側で前記ロータケースに軽量化手段を設けてなる偏心ロータと、この偏心ロータを駆動する複数の電機子コイルからなるステータと、このステータの中心に配されて前記偏心ロータを回転自在に支持する軸支部を設けたハウジングとを備えた扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項2】 前記第1の切り欠き部は少なくともロータケースの側面に設けられるとともにこのロータケースに前記偏心ウエイトの取り付けガイド部を設け、前記軽量化手段として偏心ウエイトの反対側のロータケースの少なくとも側面に第2の切り欠きを設けてなる偏心ロータを備えた請求項1に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項3】 前記マグネットは樹脂製であってロータケース、偏心ウエイトとともに一体成形されている請求項2に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項4】 前記第1の切り欠き部はロータケースの少なくとも天井部に設けられ、この第1の切り欠き部にほぼ同形状の前記偏心ウエイトをはめ込んで軸方向空隙形マグネットに接着し、この偏心ウエイトの反対側の前記ロータケースに軽量化手段を設けてなる偏心ロータと、この偏心ロータを駆動する複数の電機子コイルからなるステータと、このステータの中心に配され前記偏心ロータを回転自在に支持する軸支部を設けるとともに側方に端子を配設したハウジングの一部を構成するステータベースとを備えた請求項1に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項5】 前記マグネットは突極形コアードステータのブレードに軸方向空隙を介して臨ませるとともに、前記偏心ウエイトは同ブレードに径方向空隙を介して臨ませた請求項4に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項6】 前記マグネットは樹脂製であってロータケース、偏心ウエイトとともに一体成形されている請求項4に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項7】 前記軽量化手段として偏心ウエイトの反対側のロータケースの天井部に第2の切り欠き部を設けてなる偏心ロータを備えた請求項4に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項8】 前記ステータベースは、複数の端子が共通端子を除き独立して一体化されるとともに磁性体からなる骨幹を一体化した樹脂で形成され、この磁性体の一部で前記軸方向空隙形マグネットの磁束を受けるように構成した請求項4に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

【請求項9】 少なくとも前記ステータベースは平面からみて角形に形成され、前記各端子は角形のコーナーで外方にでないように設けられ、前記偏心ロータを覆うカバーを取り付けた請求項4ないし8のいずれか1項に記載の扁平な小形ブラシレス振動モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動体通信装置の無音報知手段に用いて好適な扁平な小形ブラシレス振動モータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、扁平な小形ブラシレス振動モータとして本出願人は、先に実開平4-137463号（実用新案登録第2549357号）、特開平10-248203号などを提案している。また、同様なものとして特開平11-98761号に示すようにロータケースの側面を折り返して偏心させたものが提案されている。しかしながら、このような構成では、通常のロータケースの材質が比重7.9位のスチールであるため、偏心量が少なく実用性がない。このため、小型ブラシレス振動モータとして磁気回路を構成するロータケースの内側に浅い円筒型マグネットを配し、外側に半円筒型のタングステン合金からなる、偏心ウエイトを配した、たとえば特開2000-166173号の図1に示すようなものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構造では、偏心ウエイト部分がロータケースの旋回外径より突き出ざるを得ないため、この危険性を回避し、取り扱いが容易なようにカバーを取り付けたものとなっている。したがって、径方向にサイズが大となっている嫌いがある。すなわち、振動量を大にするため偏心ウエイトを大にするほど、径方向のサイズが犠牲になる問題が出る。この対策としてロータケースの旋回外径から偏心ウエイトが出っ張らないようにする必要がある。

【0004】そこで、この発明は、ロータケースのほぼ厚み部分を利用してマグネットに固着させることによりサイズが犠牲にならず、振動量も犠牲にしないようにした扁平な小形ブラシレス振動モータを提供するのを目的としたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するするには、請求項1に示すようにロータケースの中心に軸支部を設けるとともに第1の切り欠き部を設け、この第1の切り欠き部に偏心ウエイトの少なくとも一部を格納させるとともに内部に配したマグネットに直接固着し、この偏心ウエイトの反対側で前記ロータケースに軽量化手段を設けてなる偏心ロータと、この偏心ロータを駆動するステータと、このステータの中心に配されて前記偏心

ロータを回転自在に支持した軸支部を有するハウジングを備えたもので達成できる。具体的な構成は、請求項2に示すように前記第1の切り欠き部は少なくともロータケースの側面に設けられるとともにこのロータケースに前記偏心ウエイトの取り付けガイド部を設け、前記軽量化手段として偏心ウエイトの反対側のロータケースの少なくとも側面に第2の切り欠きを設けてなる偏心ロータを備えたものにするのがよい。前記マグネットは請求項3に示すように樹脂製であってロータケース、偏心ウエイトとともに一体成形されているのがよい。このようなモータは、課題達成の別の手段として請求項4に示すように前記第1の切り欠き部はロータケースの少なくとも天井部に設けられ、この第1の切り欠き部にほぼ同形状の前記偏心ウエイトをはめ込んで軸方向空隙形マグネットに接着し、この偏心ウエイトの反対側の前記ロータケースに軽量化手段を設けてなる偏心ロータと、この偏心ロータを駆動する複数の電機子コイルからなるステータと、このステータの中心に配され前記偏心ロータを回転自在に支持する軸支部を設けるとともに側方に端子を配設したハウジングの一部としてのステータベースとを備えたものにするのと達成できる。また、同モータは、具体的には請求項5に示すように前記マグネットは突極形コアードステータのブレードに軸方向空隙を介して臨ませるとともに、前記偏心ウエイトは同ブレードに径方向空隙を介して臨ませたものにするのがよい。さらに、請求項6に示すように前記マグネットは樹脂製であってロータケース、偏心ウエイトとともに一体成形されているのがよい。より具体的には、請求項7に示すように前記軽量化手段として偏心ウエイトの反対側のロータケースの天井部に第2の切り欠き部を設けてなる偏心ロータを備えたものにすれば達成できる。また、請求項8に示すように前記ステータベースは、複数の端子が共通端子を除き独立して一体化されとともに磁性体からなる骨幹を一体化した樹脂で形成され、この磁性体の一部で前記軸方向空隙形マグネットの磁束を受けるように構成したもので達成できる。そして、これらのモータは、請求項9に示すように少なくとも前記ステータベースは平面からみて角形に形成され、前記各端子は角形のコーナーで外方にでないように設けられ、前記偏心ロータを覆うカバーを取り付けたものにするのがよい。

【0006】請求項1に示す発明では、偏心ウエイトの取り付け空間の配慮が不要となって小型化できる。請求項2に示す発明では、軽量化と遠心力が両立させることができる。請求項3に示す発明では、接着などの取り付け手段が不要となる。請求項4に示す発明では、コアード、コアレスの両方の軸方向空隙形に構成できる。請求項5に示す発明では、偏心ウエイトとマグネットの配置空間が通常のものとなり、サイズが犠牲にならずに振動量が大きにできる。請求項6に示す発明では、接着などの取り付け手段が不要となる。請求項7に示す発明で

は、軸方向空隙形で軽量化と遠心力が両立させることができる。請求項8に示す発明では、面对向形コアレス形式でも磁気吸着量をコントロールでき、ロスの少ないモータにできる。請求項9に示す発明では、カバーの材質を選定することによりリフロー半田ができ、取り扱いに利便性がある。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の第1の実施の形態を示すもので、径方向空隙形コアード方式の小形ブラシレス振動モータの内部の平面図である。図2は図1のモータの縦断面図である。図3は図1のモータの変形例の内部の平面図である。図4はこの発明の第2の実施の形態を示すもので、軸方向空隙形コアード方式の小形ブラシレス振動モータの縦断面図である。図5は図4のモータの内部の平面図である。図6はこの発明の第3の実施の形態を示すもので、軸方向空隙形コアレス方式の小型ブラシレス振動モータの縦断面図である。図7は図6のモータの内部の平面図である。

【0008】以下、この発明の構成を図示する各実施の形態に基づいて説明する。図1、図2に示すものは3相の径方向空隙形コアード方式の扁平な小形ブラシレス振動モータで、すなわち、ハウジングHの一部を構成する骨幹1hにアウトサート成形した耐熱性樹脂からなるこれまたハウジングの一部を構成する平面からみて角形のステータベース1の中央に軸支部1aを前記骨幹1hからバーリングして立ち上げ、この軸支部1aに軸2を圧入することによって固定する。この軸支部1aに電機子コイル3a、3b……、3fをコアカバー（図示せず）を介して突極4a、4b……4fに巻回したステータコア4を取り付けることにより3相の6極からなるステータSとして構成している。前記骨幹1hの一部は、図で詳記しないが共通端子1kを除きそれぞれ独立して端子部1tを形成しており、前記電機子コイル3a、3b……、3fの巻回した膨らみ部分を逃げるようにした凹所1nが設けられる。なお、前記電機子コイルは通常は対向する電機子コイル同士をシリーズに結線したものとなり、その端末は、前記各端子部1tと一体の露出部1uに結線される。一方ロータRは、中心に軸受5aを設けた浅い円筒型ロータケース5とこの内側に固着された浅い円筒形マグネット6からなり、さらに、このロータケース5の側面に第1の切り欠き部5bとその両端に偏心ウエイト取り付けガイド部5bbを設けるとともに、この第1の切り欠き部5bの前記軸受5aを介した反対側側面に軽量化手段として第2の切り欠き部5cが設けられている。さらに軽量化を図るために前記第1の切り欠き部5bの反対側の天井には略半月型の第3の切り欠き部5dを形成している。そして、前記第1の切り欠き部5bに本願の特徴である半円筒型の偏心ウエイトWをはめ込み、前記浅い円筒形マグネット6の外周に直接接着などで取り付けられてなるものである。このようにした偏心

ロータRは中心に配した前記軸受5aを介して前記軸2に回転自在に装着されるようになっている。この偏心ロータRは、前記浅い円筒形マグネット6の中心とステータコア4の中心が軸方向にずらしてあることにより、ステータ側に引き寄せられ、2枚の薄いスラストワッシャswで回転自在に受け止められる。ここで前記偏心ウエイトWは、銅タングステン合金で密度(比重)17程度のものが採用される。また、ここでは円筒形マグネット6は良好な起動が得られるように周方向にNS交互に磁化した8個の磁極を有している。なお、偏心ロータRが剥き出しになっているので、機器に搭載するのに不便であれば、想像線で示すようにハウジングの一部を構成する薄い断熱効果のある非磁性ステンレス製のカバーCでこの偏心ロータRを覆うようにしてもよい。このカバーCは、各端子部1t...から絶縁して前記角形のステータベース1に裾部分Caを折り曲げて取り付ければよい。このようにすれば、多少マグネットの漏洩磁束があってもロータの回転に支障をきたすおそれがなく、リフロー半田においてもマグネットへの断熱ができる。また、前記各端子部は角形のコーナーに配され、角形の外径より外方に突きでないように配慮されている。このようにした構成の駆動方式としては3相ユニポーラあるいはバイポーラによるセンサレス方式が用いられる。その駆動原理は公知のため説明を省略する。

【0009】以下、上記の実施の形態の変形例や他の実施の形態を説明するが、同一の部材または同一機能を有する略同一部材については同一符号を付してその説明を省略する場合がある。図3に示すものは、上記の第1の変形例で、偏心ロータR1として樹脂製の浅い円筒形マグネット66の一部に起動に問題がない程度の開角(ここでは90度)の食い込み部を有する切り欠き66aを設け、この切り欠き66aに鉄粉入りで密度(比重)13程度のタングステン合金からなるポリアミド樹脂製の偏心ウエイトW1を前記樹脂製の浅い円筒型マグネット66と一体成形することによって取り付けただのものである。ここでも前記偏心ウエイトW1の反対側にはロータケース55の側面が食い込み部55eを有するように切り欠かれてここに前記樹脂製の浅い円筒型マグネット66の一部が食い込むようになっている。すなわちロータケース55も含めて一体成形されるものである。図中、55fは偏心ウエイトW1とロータケース55と連結するためにロータケース55の天井部に設けた透孔で偏心ウエイトの取り付けガイド部として機能する。これによって偏心ウエイトW1はロータケース55に保持されることになる。

【0010】図4、図5に示すものは、この発明の第2の実施の形態である軸方向空隙型コアド方式の扁平な小形ブラシレス振動モータに採用したものであって、すなわち、偏心ロータR2は、中央に軸2を固着したロータケース55の天井部のコーナーに平面からみて取り付

け用円弧孔55gが設けられ、この取り付け用円弧孔55gに偏心ウエイトW2をはめ込んでリング状軸方向空隙形マグネット67に直接接着している。この軸方向空隙形マグネット67は、ちょうど後述の突極のブレード部分に空隙を介して臨ませるようになっており、前記偏心ウエイトW2の反対側の前記ロータケース55には軽量化手段として平面からみた場合、円弧形の第1の切り欠き部55cと略半月形の第2切り欠き部55dを設けてなるものである。一方、このような偏心ロータR2を駆動するステータS2は、薄い錫引き銅板(ブリキ)からなるリードフレームから切り出した骨幹11hにアウトサート成形した耐熱性で摺動性のよいチタン酸バリウムウイスカ入りポリフェニレンサルファイド樹脂からなる角形のステータベース11の中央に軸受を兼ねた軸支部11aを前記骨幹11hから補強用舌片11rを内部に含ませて立ち上げ、この軸支部11aの周囲に3相6個の電機子コイル3a、3b...3fを巻回した同数の突極44a、44b...44fを有するコア44を配置したものである。このコア44は各突極のブレードa、b...fを少し径方向に幅を持たせている。前記骨幹11hの一部は、共通端子1kを除きそれぞれ独立して端子部1tを形成している。ここで、前記偏心ロータR2を構成するリング状軸方向空隙型マグネット67は、電機子コイル3a、3b...3fの巻回厚みを利用してブレード部分に臨ませて配置されることになり、その配置空間が無視できることになるので、モータの姿勢が高くなるおそれがない。したがって、前記ブレードa、b...fに径方向空隙を介して臨ませた前記偏心ウエイトW2は、上記図1の場合の径方向空隙形マグネットの位置にくることになるので、回転時に大きな遠心力が得られる。図中、Bは偏心ロータR2の軸方向吸着力による回転時のブレーキロスを軽減するために軸の基端を受けるようにしたボールであり、11sは前記骨幹11aの一部を残した補強用橋絡片である。

【0011】図6、図7は、この発明の第3の実施の形態として軸方向空隙型コアレス方式の小形ブラシレス振動モータにしたもので、偏心ロータR3は、中央部57aに軸22を固着するとともにこの中央部57aから橋絡部57bを残して複数個の透孔57cを設け、内側に扁平な軸方向空隙形マグネット68を固着したロータケース57と、さらに前記透孔57cの一部に比重17の銅タングステン合金からなる扁平な偏心ウエイトW3を接着してなるものである。この場合、扁平な偏心ウエイトW3は比較的サイズが大となるので、平板形ロータケース57の厚み内に収められる程度に薄くできることになり、偏心ウエイトW3があっても姿勢が高くなるおそれがない。このような偏心ロータR3を駆動するステータS3は、上記図4のものと同様に、薄い錫引き銅板(ブリキ)からなるリードフレームから切り出した骨幹11hにアウトサート成形した耐熱性で摺動性のよいチ

タン酸バリウムウイスカ入りポリフェニレンサルファイド樹脂からなる角形のステータベース11の中央に軸受を兼ねた軸支部11aを前記骨幹11hから補強用舌片11rを内部に含ませて立ち上げ、この軸支部11aの周囲に3相6個の空心電機子コイル33a、33b…33fを配置してステータS3としたものである。これら空心電機子コイル33a、33b…33fの下部にはコイル末端が押し潰されて断線しないように導出するための凹所11nが設けられる。前記骨幹11hの一部は、共通端子1kを除きそれぞれ独立して端子部11tを形成しており、骨幹11hは前記軸方向空隙形マグネットの磁力による吸着力をコントロールできるように所定の形状に設定される。なお、前記各電機子コイルは、通常対向する電機子コイル同士をシリーズに結線したのとなり、その末端は凹所11nを介して前記各端子1tに結線されるようになっている。このステータは、上記図6に示したように3相6個の空心電機子コイルからなるものでもよいが、少なくとも1個の空心電機子コイルを削除して空いた部分に駆動回路部材を格納したものにしてもよい。このようにすれば、給電端子は正負の2個ですむ。

【0012】この発明は、その技術的思想、特徴から逸脱することなく、他のいろいろな実施の形態をとることができる。そのため、前述の実施の形態は単なる例示に過ぎず限定的に解釈してはならない。この発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には拘束されない。

【0013】

【発明の効果】この発明は、上記のように偏心ウエイトをマグネットに固着させることによりサイズが犠牲にならず、振動量も犠牲にしないようにした偏心ウエイトと同ウエイトを用いた扁平な小形ブラシレス振動モータを提供できるのである。すなわち、請求項1に示す発明では、偏心ウエイトの取り付け空間の配慮が不要となって小型化できる。請求項2に示す発明では、軽量化と遠心力が両立させることができる。請求項3に示す発明では、接着などの取り付け手段が不要となる。請求項4に示す発明では、コアード、コアレスの両方の軸方向空隙形に構成できる。請求項5に示す発明では、偏心ウエイトとマグネットの配置空間が通常のものとなり、サイズが犠牲にならずに振動量が大きくなる。請求項6に示す発明では、接着などの取り付け手段が不要となる。請求項7に示す発明では、軸方向空隙形で軽量化と

遠心力が両立させることができる。請求項8に示す発明では、面対向形コアレス形でも磁気吸着量をコントロールでき。ロスの少ないモータにできる。請求項9に示す発明では、カバーの材質を選定することによりリフロー半田ができ、取り扱いに利便性がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示す径方向空隙型コアード方式の小型ブラシレス振動モータの内部の平面図である。

【図2】図1のモータの縦断面図である。

【図3】図1のモータの変形例の内部の平面図である。

【図4】この発明の第2の実施の形態を示す軸方向空隙形コアレス方式の小型ブラシレス振動モータの縦断面図である。

【図5】図4のモータの平面図である。

【図6】この発明の第3の実施の形態を示すもので、軸方向空隙形コアレス方式の小形ブラシレス振動モータの縦断面図である。

【図7】図6のモータの平面図である。

【符号の説明】

H…ハウジング

1、11…ステータベース

2、22…軸

3a～3f…電機子コイル

33a～33f…空心電機子コイル

4、44…ステータコア

4a～4f、44a～44f…突極

S、S1、S2…ステータ

R、R1、R2…偏心ロータ

5、55…浅い円筒型ロータケース

5b…第1の切り欠き部

5c、55c…第2の切り欠き部

5d、55d…第3の切り欠き部

55g…円弧孔

57…ロータケース

57a…中央部

57b…橋絡部

57c…透孔

6、66…浅い円筒マグネット

67…リング状軸方向空隙形マグネット

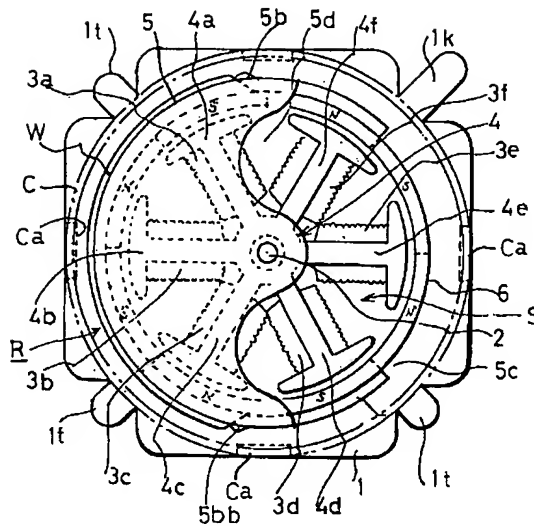
68…リング状の扁平なマグネット

C…カバー

W、W1、W2、W3…偏心ウエイト

【図1】

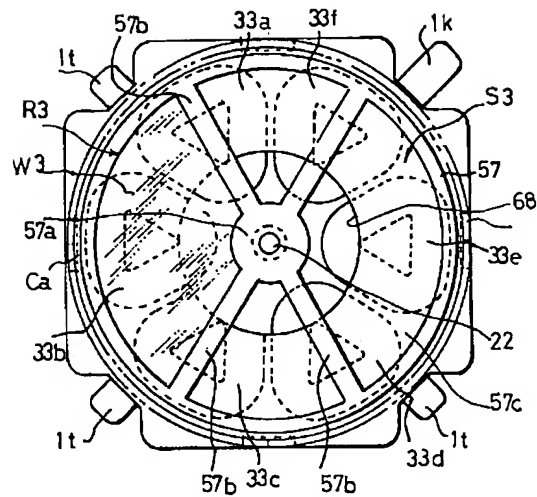
- 1…ステータベース  
2…軸  
3a…電機子コイル  
4a…突極  
W…偏心ウェイト







【図7】



57a…中央部  
57b…橋格部  
57c…透孔  
W3…偏心ウェイト

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ (参考)
H 0 2 K	7/065	H 0 2 K	7/065
	15/03		15/03
	21/22		21/22
	29/00		29/00

F ターム (参考) 5D107 AA02 AA13 BB08 CC09 DD09  
5H019 AA07 AA09 CC02 CC04 CC09  
DD01 DD06 GG01  
5H605 AA07 BB05 BB14 BB19 BB20  
CC06 EC08  
5H607 AA12 BB01 BB07 BB09 BB13  
BB14 BB17 BB25 CC01 CC03  
DD02 DD08 DD10 DD16 EE58  
5H621 BB10 GA04 JK07 JK13  
5H622 CA01 CA02 CA05 CA06 CA11  
PP03 PP19 PP20 QA03 QA10